Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam
EN
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN
Dr J. RITZEMA BOS en G. STAES.

Achtste Jaargang. — 3e Aflevering. 1 Juli 1902.

VERSLAG

der algemeene vergadering van de Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging, op Zaterdag 29n Maart 1902, des namiddags te 3 uur, in de collegekamer van het Phytopathologisch laboratorium « Willie Commelin Scholten » te Amsterdam.

—

Elf jaar geleden, op 11 April 1891, werd de Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging opgericht. In September 1890 was op het Landbouw-congres te Weenen een Internationale Phytopathologische Commissie in het leven geroepen, waarin voor ons land Prof. Hugo de Vries en Dr J. Ritzema Bos zitting namen. Ruim een half jaar later riepen deze beide heeren een aantal beoefenaars van land- en tuinbouw, mannen van de wetenschap en mannen van de praktijk, in een der zalen van Natura Artis Magistra te Amsterdam samen, en onze vereeniging werd geboren. Haar eerste voorzitter was de heer J. H. Krelage van Haarlem, die tot 1895 die betrekking bleef vervullen en toen werd opgevolgd

door den tegenwoordigen voorzitter Prof. J. Ritzema Bos. Geen wonder dat deze, nu in onze vergadering een schrijven werd voorgelezen, waarin het overlijden van den eersten voorzitter werd medegedeeld, een woord van eerbiedige hulde bracht aan den man, die zooveel gedaan had ook voor onze vereeniging, en door wiens heengaan zij, de Nederlandsche tuinbouw en ons geheele vaderland zooveel hebben verloren!

Onze vereeniging werkt in stilte aan hare taak : de bevordering van den bloei van den Nederlandschen landbouw, tuinbouw en houtteelt, door het onderzoek en de bestrijding van de ziekten en vijanden der gekweekte plantensoorten. Slechts hier en daar bemerkt de buitenwereld iets van haar bestaan; in onze dagbladen worden geen kolommen druks aan haar en hare verrichtingen gewijd, en toch, zij sticht nut zooveel dat in haar vermogen is. Vergaderingen worden niet vele gehouden : slechts eens in 't jaar roept de secretaris allen op tot een samenkomst en dan zijn het maar weinigen die aan de uitnoodiging gehoor geven en komen ; het bestuur heeft blijkbaar het vertrouwen der leden, en, zich ten volle bewust van zijn verplichting, tracht het dan ook zoo goed mogelijk te doen wat zijn hand vindt om te doen. Daarbij geniet het den onmisbaren steun van de donateurs der vereeniging, die door een jaarlijksche geldelijke bijdrage de middelen verschaffen om nuttig werkzaam te wezen : 1° door het houden van voordrachten op plantenziektenkundig gebied; 2° door het verspreiden van wetenschappelijke geschriften. In die richting vooral tracht de vereeniging werkzaam te wezen nu, sedert de stichting van het phytopathologisch laboratorium « Willie Commelin Scholten » te Amsterdam in 1894, onderzoek en bestrijding van plantenziekten daar op wetenschappelijke wijze worden ter hand genomen. Wat het eerste punt betreft : in het afgeloopen jaar zijn voordrachten gehouden door onzen voorzitter te Wageningen, Tilburg, Zaandam, Zuidbroek, Lopper-

sum en Leiden; door Dr H. W. Heinsius, den 1sten secretaris, te Naaldwijk en door den Heer C. J. J. van Hall van Amsterdam te Baarn, Kruiningen, Heinkenszand en Amsterdam. Wat het tweede punt betreft : enkele jaren geleden reeds zijn aan de leden gratis toegezonden de beide werkjes over ziekten en beschadigingen der kultuurgewassen, verschenen in de Geïllustreerde landbouwbibliotheek van J. B. Wolters te Groningen en geschreven door Prof. J. Ritzema Bos. Over niet al te langen tijd zullen van de hand van denzelfden schrijver in dezelfde bibliotheek twee deeltjes verschijnen, handelende over ziekten en beschadigingen van ooftboomen. Door nu reeds zoo zuinig mogelijk te wezen met onze geldmiddelen en in den volgenden winter slechts 7 voordrachten te doen houden, hopen wij in staat te zijn, ook die beide boekjes in ruime mate te kunnen verspreiden, overtuigd als wij zijn dat daardoor een zeer nuttig werk wordt verricht. Misschien neemt het aantal donateurs, nu 43 bedragende met een jaarlijksche bijdrage van f. 287.50, nog toe; want ingevolge besluit der vorige algemeene vergadering worden pogingen daartoe in het werk gesteld, die in het afgeloopen jaar reeds niet zonder succes zijn gebleven. Misschien ook geeft de lezing van dit verslag aan eenige leden den indruk dat hier voor een toch werkelijk goede zaak een kleine geldelijke bijdrage gevraagd wordt en doet die overweging hen het besluit nemen zich bij den 2den secretaris-penningmeester als donateur aantemelden; immers, wie 5 gulden of meer per jaar bijdraagt, ontvangt daarvoor ook het Tijdschrift over Plantenziekten gratis. Onmogelijk is het ook niet dat steun wordt geboden door de Nederlandsche Maatschappij voor Tuinbouw en Plantkunde; op onze vergadering ten minste sprak de Heer P. Teunissen de wenschelijkheid uit dat die Maatschappij van de f. 2,000 die zij van rijkswege ontvangt voor het doen houden van voordrachten, een zeker bedrag beschikbaar zou stellen voor lezingen op phytopathologisch gebied.

Dat onze geldmiddelen niet ruim zijn en getracht moet worden met weinig veel te doen, blijkt uit de rekening van den penningmeester; het saldo toch op 1 Januari 1901 bedroeg f. 342.63; de ontvangsten in 1901 waren f. 298.93; de uitgaven f. 415.08; saldo op 1 Januari 1902 f. 226.48. — Gelijk men weet betalen de leden onzer vereeniging geen contributie; hun aantal bedraagt 380.

Op voorstel van het bestuur wordt door de vergadering besloten :

1° f. 200 — te brengen op de begrooting van uitgaven, voor het houden van nog 7 voordrachten in den volgenden winter (eene is nu reeds gehouden door Dr Heinsius te Bussum);

2° f. 50 —, gelijk ook vroegere jaren geschiedde, aantebieden aan het kruidkundig genootschap « Dodonaea » te Gent voor de uitgave van het Tijdschrift over Plantenziekten.

Met algemeene stemmen wordt tot bestuurslid benoemd het aftredend lid, de Heer F. B. Löhnis, Inspecteur van den Landbouw te 's Gravenhage. Behalve door dezen en den reeds genoemden voorzitter en 1sten secretaris, wordt het bestuur gevormd door de HH. Prof. F. A. F. C. Went van Utrecht, L. Max van 's Hertogenbosch, D. K. Welt van Uskwerd, E. H. Krelage van Haarlem, A. Koster Mz van Boskoop en door den schrijver dezer regelen.

Verschillende punten worden nog besproken, o. a. ook de wijze waarop doel en werking der vereeniging misschien nog meer algemeen bekend zouden kunnen worden gemaakt, maar deze besprekingen voeren niet tot het nemen van een besluit. Na de aanwezigen te hebben dank gezegd voor hunne tegenwoordigheid, sluit de voorzitter de vergadering.

De 2de Secretaris-penningm.,

Dr H. J. Calkoen.

Haarlem,

Leidsche Vaart, 86.

3 April 1902.

HET AARDAPPELSCHURFT.

Welke de oorzaak is van de in Europa en in Amerika soms zoo sterk optredende aardappelschurft, is in veel gevallen onbekend gebleven. En dat ondanks het feit, dat er in de laatste jaren in beide werelddeelen een groot aantal onderzoekingen verricht zijn, die veel hebben bijgedragen tot onze kennis van deze ziekte.

In Amerika werd zij het eerst nader bestudeerd door Bolley en Thaxter en uit hun onderzoekingen scheen reeds dadelijk te volgen dat *verschillende* parasieten in staat zijn de nog onvolwassen aardappel aan te tasten en schurft te veroorzaken. Bolley vond n. l. dat een bacteriesoort, Thaxter, dat een zwam *(Oöspora scabies)* de ziekte kon veroorzaken. Doch in Europa werd, zoover ons bekend, alleen de *Oöspora scabies* een enkele maal gevonden; gewoonlijk was echter geen parasiet te ontdekken. Allerlei verschijnselen wijzen er echter op, dat wij ook in deze gevallen met een parasitaire ziekte te doen hadden, en zoo komen wij tot het besluit, dat door Bolley's en door Thaxter's onderzoek de zaak nog niet geheel tot klaarheid is gebracht en dat in veel gevallen schurft veroorzaakt wordt door tot nu toe onbekende parasieten (1).

Het schurft is een plaatselijke ziekte, die alleen aan de

(1) Wij laten hier natuurlijk buiten beschouwing de beschadiging, die de millioenpooten (Julus terrestris) aan aardappelen teweeg brengen en die den aardappel soms een schurftig uiterlijk geeft, en eveneens laten wij buiten bespreking de door Brunchorst onder den foutieven naam « schurft » beschreven ziekte, welke veroorzaakt wordt door de zwam *Spongospora solani*. Deze ziekte verloopt onder andere symptomen en heeft met het eigenlijke schurft niets te maken. De Duitschers geven haar tegenwoordig dan ook een anderen naam (niet « Schorf » maar « Grind der Kartoffeln »)

oppervlakte der knollen zetelt. Het inwendige zetmeelhoudende parenchym is gezond en niet de geheele huid van den aardappel is abnormaal, maar slechts op enkele plekken vertoonen zich woekeringen van het weefsel, dat direct onder de kurkhuid is gelegen, of ook er bevinden zich in dat weefsel holten. In het eerste geval doen zich de woekeringen voor als bultjes, die slechts een paar m.M. doorsnee kunnen hebben, gewoonlijk echter grooter zijn (1 c.M. doorsnee), en, in grooter of kleiner aantal, onregelmatig over den aardappel verspreid liggen. Niet zelden echter is de aardappel zoo dicht er mee bedekt, dat er hier en daar eenige samensmelten tot vrij groote schurftplekken. Nu eens zijn het echte bultjes, dan weer zijn de woekeringen vlakker en doen zij zich als kurkplaatjes voor. De Duitschers hebben dezen beiden vormen verschillende namen gegeven en noemen den eersten vorm *Buckelschorf* (« knobbelschurft »), de laatste *Flachschorf* (« vlak- » of « ondiepschurft »); als de ziekte zich voordoet in den vorm van ondiepe holten in den aardappel, dan spreken zij van *Tiefschorf* (« diepschurft »).

Voordat wij trachten te verklaren, hoe dergelijke schurftplekken tot stand komen, willen wij eerst eenige opmerkingen maken over den gezonden aardappel en over de wijze waarop zij haar wonden heelt.

De bruine schil van den aardappel is een dun kurkhuidje, dat door de onmiddellijk daaronder gelegen laag naar buiten toe gevormd is. Zij vormt om den aardappel heen een gesloten vlies, want de kurkcellen liggen dicht tegen elkaar aan. Alleen op bepaalde plaatsen sluiten zij slechts los aaneen, zoodat zich hier in de kurkheid fijne openingen bevinden, waardoor de luchtruimten in den aardappel met de buitenlucht correspondeeren. De plaatsen, waar zich die openingen bevinden, heeten *lenticellen*.

Wanneer nu een aardappel ongestoord blijft groeien,

vindt rondom de knol heen de kurkvorming gelijkmatig plaats en zoo komt dan de gave schil van een gezonden aardappel tot stand. Is de knol eenmaal volwassen, dan houdt de kurkvorming op. Maar zoodra is niet door een of andere omstandigheid een wond ontstaan en de schil gedeeltelijk beschadigd, of het aardappelweefsel gaat dadelijk haar wond heelen door rondom deze een nieuw kurkhuidje te maken. Snijden wij b.v. een aardappel middendoor en maken wij aldus een zeer groote wondvlakte, dan is er reeds na één dag over de geheele sneevlakte een zeer dun nieuw kurkhuidje gevormd, dat den aardappel tegen uitdrogen, tegen bederf, tegen allerlei indringers beschut. Datzelfde vindt plaats als een deel van het weefsel door een schadelijken invloed gedood is. Als b.v. zwammen of bacteriën in den aardappel hebben weten te dringen en door hun vergift een stuk weefsel gedood hebben, dan is het daar omheen gelegen, nog gezonde weefsel dadelijk gereed zich van dat afgestorven gedeelte te bevrijden en daartoe een kurkhuidje te maken, dat als een muur het gestorven deel van het gezonde scheidt. Wanneer dit nu pleksgewijs plaats vindt, dan ontstaat een « schurftige » oppervlakte. Bij de drie vormen : diepschurft, vlak- of ondiepschurft, en knobbelschurft geschiedt dat proces van afsterving en wondheeling eenigszins verschillend. Bij den eersten vorm gaat de sterfte vrij snel in de diepte voort en eerst in de diepere lagen ontstaat een kurkhuidje; vrij diepe litteekens zijn dan achtergebleven en de aardappel is als doorgroefd met holten en gangen. Bij ondiepschurft gaat het afsterven niet zoo snel, slechts een oppervlakkig schijfje sterft af en de aardappel krijgt meer een schilferig voorkomen; schilfers van kurk liggen er op, die gemakkelijk loslaten. Knobbelschurft eindelijk ontstaat als het onderliggend, gezonde weefsel tengevolge van de wond gaat woekeren en plaatselijk omhoog gaat

groeien. Bij alle drie de vormen van schurft zijn de lenticellen de plaatsen, waar de sterfte begint en vaak duiden roode vlekjes om die punten heen het eerste begin der ziekte aan.

Door één omstandigheid wordt echter de zaak iets ingewikkelder. Het afsterven houdt n.l. niet altijd op, wanneer er een nieuw kurklaagje gevormd is, want daaronder zet zich vaak de sterfte voort en weer ontstaat er dan een nieuw kurklaagje onder het pas gedoode weefsel.

Zoo is er als het ware een strijd tusschen den aardappel en hare parasieten; de parasieten — bacteriën of schimmels — trachten steeds verder te dringen, de aardappel tracht hen telkens weer door een nieuw kurklaagje buiten te sluiten; en als het den indringers dan toch gelukt is door het pas gevormde « muurtje » heen te breken, dan tracht de aardappel, door verder naar binnen toe weer een nieuw kurklaagje te vormen, tenminste het overgebleven deel voor ondergang te behoeden. En zoo vinden we op een doorsnee van sterk schurftige plekken soms drie, vier, vijf kurklaagjes, die wijzen op even zooveel nederlagen van den aardappel in den strijd tegen zijn vijanden.

In 1890 publiceerde de Amerikaan Bolley de resultaten van zijn onderzoek. In de cellen van de schurftige deelen en van het daaronder gelegen, nog schijnbaar gezonde, weefsel had hij talrijke bacteriën ontdekt en door deze op kunstmatige voedingsbodems te cultiveeren en met deze culturen jonge, nog groeiende, gezonde aardappels te besmetten, was het hem gelukt schurft te veroorzaken; ook door de aardappels te laten groeien in gesterilizeerden grond en deze te overgieten met een vloeistof, waarin groote hoeveelheden van de bacteriën waren gebracht, verkreeg hij schurftige aardappelen. Die resultaten kwamen ook wel overeen met hetgeen door de landbouwers was opgemerkt: stalmest

werkte de ziekte in de hand — die meststof is dan ook rijk aan organische bestanddeelen, waardoor de bacteriën groeien en zich vermenigvuldigen kunnen; kalk- en aschbemesting werkten eveneens nadeelig — de meeste bacteriën leven gaarne in een zwak alcalischen bodem en kalk en asch bevorderen beide de alcalische reactie. Bovendien gaf Bolley een middel aan de hand ter bestrijding van de ziekte. Men had n.l. opgemerkt, dat de ziekte zich vooral verspreidde door middel van de poters. Werden als zoodanig schurftige exemplaren gebruikt, dan was de kans groot, dat ook de geoogste aardappels de ziekte zouden vertoonen; maar ook op gezonde poters, die misschien met zieke aardappels in aanraking waren geweest, konden de parasieten zich gevestigd hebben en met hen in den grond komen en later op de dochterknollen overgaan. Het ging dus met de schurftbacteriën als met de brandsporen, die op de graankorrel blijven zitten en met deze op het land komen. Evenals nu de brand bestreden wordt door de graankorrel te ontsmetten, zoo stelde Bolley voor ook de schurft te bestrijden door de poters te desinfecteeren en nooit exemplaren, die schurftig zijn, als zoodanig te gebruiken. De beste resultaten verkreeg hij met een oplossing van 1 °/₀₀ sublimaat (= 1 gram sublimaat op 1 L. water).

Ongeveer gelijktijdig als Bolley had een andere Amerikaan, Thaxter, een onderzoek naar de oorzaak der ziekte ingesteld. Het was hem opgevallen, dat zich op de aangetaste gedeelten vaak een grijsachtige massa bevond, die bij nader onderzoek een dicht zwamweefsel bleek te zijn. Op kunstmatige voedingsbodems liet de zwam zich wel cultiveeren en zoo was het mogelijk infectieproeven te nemen met reinculturen van den fungus. De resultaten waren even overtuigend als die, welke Bolley met zijn bacteriën had verkregen en de gevonden zwam, die den naam *Oöspora*

scabies ontving, moest dus volgens Thaxter als de oorzaak der ziekte beschouwd worden.

Ter bestrijding van de kwaal raadde Thaxter aan: 1° nooit schurftige aardappels als poters te gebruiken; 2° land, waar de ziekte zich vertoonde, in de eerstvolgende jaren niet voor aardappelcultuur te gebruiken; 3° schurftige aardappels niet of alleen na koking als veevoeder te gebruiken, want in de meststoffen kunnen zich anders nog sporen van de zwam bevinden, die zonder nadeel het darmkanaal der dieren gepasseerd zijn; 4° indien een aardappelveld verdacht wordt schurftige aardappelen te bevatten, deze zoo spoedig mogelijk te oogsten, ten einde te redden wat nog te redden valt, want in den grond zet zich anders de ziekte nog verder voort.

Spreken Thaxter's en Bolley's onderzoekingen elkander tegen? Moeten wij misschien met Galloway aannemen, dat Bolley zich vergist heeft en dat *Oöspora scabies* de eenige oorzaak der schurft is en de bacteriën niet als schuldig moeten beschouwd worden? Het wil ons voorkomen, dat er geen reden is om aan de resultaten van een van beide Amerikaansche onderzoekers te twijfelen; beider werk schijnt met grooten zorg verricht te zijn en voorloopig moeten wij wel aannemen, dat zoowel een bacteriesoort als een zwam *(Oöspora scabies)* in staat zijn bij de aardappels schurft te veroorzaken, die in beide gevallen hetzelfde uiterlijk heeft, want of diep-, ondiep- of knobbelschurft ontstaat schijnt van andere omstandigheden af te hangen, die echter tot nu toe moeielijk zijn aan te wijzen.

Na dien tijd is de ziekte door de Amerikaansche phytopathologen niet uit het oog verloren. Jaarlijks verschenen er verslagen over proefnemingen omtrent bestrijding of voorkoming van de ziekte en veel is er bekend geworden, wat den landbouwers te goede kwam, al hebben ook die proef-

nemingen niet altijd zekere uitkomsten gehad; de onderzoekers zijn het n.l. niet op alle punten eens.

Reeds Bolley had er op gewezen, dat de ziekte door de poters kan worden overgebracht en dat een ontsmetting met 1 °/₀₀ sublimaat zeer wenschelijk was. Na hem zijn die proeven herhaald en zijn, behalve sublimaat, nog verschillende andere desinfectica beproefd (zwavel, formaline, lysol, Bordeaux'sche pap, kaliumsulfide). Men koos daartoe een onbesmet stuk grond, waar de ziekte zich nog nooit vertoond had, en bepootte een deel hiervan met schurftige aardappelen, die met een van bovengenoemde desinfectica behandeld waren, terwijl in het andere gedeelte van den akker de schurftige pooters gebracht worden zonder deze behandeling te hebben ondergaan. Door den oogst op beide stukken grond te vergelijken, kreeg men een inzicht in hoeverre de ontsmetting van nut was geweest. Over de gunstige werking van sublimaat zijn alle onderzoekers het eens; gedurende 1 of 1 ½ uur blijven de poters in de oplossing (1 °/₀₀) gedompeld en worden daarna afgewasschen; de jonge spruiten lijden hier niet van. Op onbesmet land wordt door die behandeling een veel gezondere oogst verkregen en het aantal der geoogste aardappelen bevat een veel geringer percentage schurftige exemplaren (bij één der proeven b.v. 2 % tegen 96 %). Ook zwavel gaf gewoonlijk goede resultaten; men rolt dan de pooters eenvoudig in bloem van zwavel. Bouillie Bordelaise verminderde de ziekte eveneens aanmerkelijk doch in mindere mate dan sublimaat. Over formaline (gewoonlijk toegepast gedurende twee uur in de verhouding 400 g. formaline in 100 l. water) en lysol (½ à 1 % gedurende 1 uur) zijn de meeningen verschillend.

Een twijfelachtig punt was aanvankelik nog dit, of de sporen van den parasiet ongedeerd het darmkanaal van de runderen konden passeeren en of dus mest van dieren, die

met schurftige aardappels gevoed waren, als een bron van de schurftziekte kon beschouwd worden. Halsted bewees echter dat dit niet of althans nauwelijks het geval was.

Het was nu wèlbekend, dat de parasiet van het schurft (in Amerika werd na Thaxter's onderzoek vrij algemeen als zoodanig de *Oöspora scabies* beschouwd) niet uitsluitend op de schurftge aardappelen zat, maar verspreid was door den geheelen akker, die zulke aardappels had voortgebracht. Zulk land moest beschouwd worden als door en door besmet en al bracht men er ook nog zulke gezonde en zuivere poters in, toch leverde het een schurftigen oogst. Alle proefnemingen hieromtrent hadden dan ook hetzelfde resultaat : ontsmetten van de aardappels is vruchteloos, wanneer men hen uitpoot op besmet land. Geheel zonder nut was het wel niet, want bracht men er schurftige, niet ontsmette, poters op, dan vermeerderde men natuurlijk weer het aantal parasieten, maar toch was het verschil gering en een behandeling met sublimaat kon niet loonend genoemd worden, wanneer men hierdoor het percentage schurftige knollen van 43 % slechts tot 36 % kon terugbrengen (Sturgis). Voorloopig kon men dus slechts den raad geven nooit aardappels te telen op « schurftig land ».

Maar hierbij hebben de Amerikanen zich niet neergelegd en zij hebben niet alleen getracht na te gaan, welke stoffen in den bodem de ziekte in de hand werken, maar ook het ondankbaar vraagstuk der gronddesinfectie ter hand genomen.

De ervaring der landbouwers had al geleerd, dat men op kalkhoudende, dus alcalische, gronden meer last van de ziekte had dan op neutrale of zure, en dat steeds de ziekte bevorderd wordt, wanneer men den grond alkalisch maakt of de basiciteit vermeerdert, hetzij dan dat dit geschiedt door kalk, door houtasch, door soda, door compost of door

stalmest (1) (Wheeler en Tucker). Stalmest heeft bovendien het nadeel, dat het een goede voedingsbodem is voor de parasieten en dus hun groei en vermeerdering bevordert. Ook natriumoxalaat en natriumacetaat werkten nadeelig.

Maar moeielijker dan nadeelige stoffen aan te wijzen, die de ziekte in de hand werken, was het, geschikte stoffen te vinden, die besmet land van den parasiet konden bevrijden; want ook hier stond men voor de groote moeielijkheid, die zich bij alle proeven over gronddesinfectie voordoet: den parasiet te verdrijven zonder den grond voor de cultuur ongeschikt te maken. Sublimaat, lysol, chloorcalcium, gips en vele andere stoffen waren zeker in staat den grond van schurft te zuiveren, maar tevens werd dan de bodem minder geschikt voor de cultuur en leed de oogst er aanmerkelijk onder. Zoo'n middel was dus erger dan de kwaal. Slechts één stof leverde soms zeer gunstige resultaten: zwavel, terwijl ook eenige zwavelverbindingen (ammoniumsulfaat en kaliumsulfaat) eenigszins aanmoedigende uitkomsten gaven. Halsted's proeven schenen werkelijk aan te toonen, dat bloem van zwavel (340 k.g. per H.A.) den grond grootendeels ontsmette en als het ware reinigde van schurft, zonder de aardappelplanten te schaden. Zwavel met kainiet gaf soms nog betere resultaten.

Dit scheen een gelukkige vondst, maar — het zwavelen van den grond is vrij kostbaar en bovendien zijn niet alle onderzoekers het met Halsted eens; volgens sommige is deze bewerking zelfs vrij nutteloos en is na het zwavelen de oogst even schurftig als voorheen (Wheeler en Tucker), volgens anderen kan het zwavelen den oogst soms schaden, met name wanneer dit plaats vindt op een neutralen of zuren grond (Wheeler, Hartwell, Moore).

Ten slotte deed zich nog een andere vraag voor. Het

(1) Stalmest werkt alkalisch door de ontwikkeling van ammoniak.

was n.l. wèlbekend, dat niet alleen aardappelen, maar ook nog andere knol- en wortelgewassen, vooral bieten, soms te lijden hebben van schurft en de vraag rees nu, of dit dezelfde ziekte was als het aardappelschurft, of in al die gevallen dezelfde parasiet de schuldige was. Om dit na te gaan werden verschillende proeven genomen door Sturgis en door Halsted waarbij op door aardappelschurft zeer besmet land verschillende gewassen geteeld werden, van welke vermoed werd, dat zij vatbaar waren voor de ziekte. Bij den oogst bleek, dat suikerbieten, voederbieten, turnip, rutabaga (= Zweedsche turnip) en radijs door de ziekte waren aangetast, terwijl pastinaak (witte wortel), schorseneer en peen niet of zeer weinig schurft vertoonden.

Hoe lang of een bodem door schurft besmet blijft, wanneer er slechts gewassen op geteeld worden, die niet onderhevig zijn aan de ziekte, is nog onbekend. Halsted nam waar, dat een stuk land, dat schurftige aardappelen had voortgebracht, zes jaar later nog steeds besmet was. Maar in dien tusschentijd waren er ieder jaar turnips verbouwd, en daar het waarschijnlijk is, dat dit gewas aan de ziekte onderhevig is, is deze proef niet beslissend.

Ook in Europa had de ziekte zich reeds sedert langen tijd vertoond en ieder jaar moesten de Duitsche proefstations (1) melding maken van inzendingen van schurftige aardappelen. Het onderzoek werd dan ook in Duitschland ter hand genomen. Maar ook hier zocht men meer naar eene geschikte bestrijdingswijze dan naar de oorzaak van de ziekte (2), evenals dat in de laatste jaren in

(1) Zie de Jahresberichte des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1893-1900.

(2) Alleen een onderzoek van Roze, die in een bacterie (*Micrococcus pellucidus*) den parasiet meende gevonden te hebben, zou hier vermeld kunnen worden. (C. R. Ac. Sc. 96 p. 1012).

Amerika het geval was geweest. Uit alles scheen echter te blijken, dat de aardappelschurft in Europa dezelfde was als die in Amerika; ook hier was soms de *Oöspora scabies* te vinden (Frank), maar niet altijd en de Europeesche phytopathologen meenen dan ook, dat in de meeste gevallen de parasiet wel een andere moet zijn. Doch hoe het ook zij, wat betreft de bestrijding en de omstandigheden, die de ziekte tegengaan, konden de ervaringen der Amerikanen hier wel bevestigd worden. Aanbrengen van kalk of kalkhoudende stoffen (1) bleek ook hier nadeelig en ontsmetten van de schurftige poters had op onbesmet land eveneens gunstige resultaten. Uit Sorauer's proeven bleek echter wel, dat deze bewerking, zelfs als men sterk schurftige poters gebruikt, niet eens altijd noodig is, maar hoofdzakelijk de aard van den bodem beslist, of de ziekte al dan niet zal optreden. Hij pootte n.l. op een geschikten grond, waar de ziekte nooit optrad, aardappelen, waaraan stukken van zeer schurftige exemplaren bevestigd waren; de oogst was ook ditmaal weer geheel schurftvrij.

Maar ook in Europa was de groote moeielijkheid, het besmette land, waar de ziekte zich placht te vertoonen, te zuiveren, zoodat het een schurftvrije oogst kon opleveren. De Amerikanen hadden bij al hun proefnemingen over deze kwestie alleen met het zwavelen soms gunstige resultaten verkregen, maar soms ook twijfelachtige of zelfs ongunstige, Willfarth sloeg daarom een andere richting in en, uitgaande van de ervaring, dat het alkalisch maken van den bodem de schurft bevordert, trachtte hij door den grond zuur te maken de ziekte tegen te gaan. Hij nam hiertoe

(1) Bijvoorbeeld thomasslakkenmeel. Moet er een phosphorbemesting gegeven worden, dan verdient superphosphaat de voorkeur.

kieseriet-poeder (1), dat hij met 10 of 15 % sterk zwavelzuur aanzuurde en vóór de bepoting los onderwerkte. De resultaten hiermee verkregen waren zeer aanmoedigend, zooals uit onderstaand lijstje blijken kan :

Centenaars zuur kieseriet per morgen.	K. G. zuur kieseriet per H. A.	Schurftige knollen.	Totale opbrengst per morgen (gezonde en schurftige knollen).
0	0	80 %	76 centenaar
7	1365	40 »	75.6 »
14	2730	20 »	73 »
36	7020	5 »	50.5 »

De aardappelplanten zijn dus zelf ook niet geheel ongevoelig voor die behandeling en naarmate er meer van het aangezuurde kieseriet wordt gegeven, vermindert de totaalopbrengst, maar doordat de qualiteit van het geoogste verbetert, is tot op zekere hoogte de behandeling nuttig geweest en Willfarth besluit, dat bij zijn proefneming (de grond bevatte 0,1 % kalk) ongeveer 10 ctr. zuur kieseriet per morgen (= 1950 KG per H.A) de gunstigste resultaten geeft. Bij neutralen bodem (0 % kalk) kan men met wat minder toe, terwijl op zeer kalkhoudenden grond de behandeling nooit aan te raden is, omdat het op te brengen quantum dan zóó groot is, dat de kosten niet door het verkregen voordeel worden gedekt.

Niet onbekend was het, dat de schurftziekte ook in Nederland voorkwam, maar eerst onlangs vernamen wij, dat

(1) Kieseriet is een van de mineralen, die in de Stassfurter zoutbeddingen gevonden worden; het bestaat grootendeels uit magnesiumsulfaat.

zij in sommige streken tot de ernstig gevreesde kwalen behoort en de veroorzaakte schade daar soms aanzienlijk is. In November van het vorig jaar schreef ons de heer Mansholt, Rijkslandbouwleeraar in de provincie Groningen, dat men daar zeer veel last had van aardappelschurft en dat vooral in het afgeloopen jaar de ziekte zeer sterk was opgetreden, en wel op allerlei gronden : in de polders, op veenkoloniale dalgronden, op bouwland, enz. Nadere inlichtingen werden ons nog verstrekt door den heer Veeman, landbouwer te Meeden, naar aanleiding van eenige vragen, hem door Prof. Ritzema Bos gesteld. Die meedeelingen zijn zoo duidelijk en beknopt, dat wij zijn brief hier grootendeels laten volgen :

« 1° leveren schurftige aardappels als poters gebruikt » altijd en op alle gronden, als regel weer schurftige aard- » appels op? — Neen, 't kan best gebeuren, dat men van » schurftige poters gladde aardappels terugkrijgt. De kleine » verbouwer (arbeider) is er dan ook volstrekt niet bang » voor, schurftige poters te gebruiken.

» 2° Op welk soort van gronden komt de schurft het » meest voor; op kalkrijke? — Ja. Een bewijs hiervan zou » ik u uit eigen ervaring kunnen meedeelen. Vroeger had- » den wij nooit last van schurftige aardappels, doch nadat » wij onze aardappelgronden hadden gekalkt met gebluschte » kluitkalk is de schurft verschenen, bij enkele landbouwers » zelfs vrij erg. Ik las onlangs, dat de schurft bij bekalking » niet vooral het eerste, maar meer het tweede, derde en » vierde jaar intrad. Ik kan dit uit eigen ervaring volkomen » bevestigen. Ook ik dacht het eerste jaar, geen last van » kalk te zullen ondervinden, doch het tweede en derde jaar » trad het op. Ook had ik op een stukje pas ontgonnen dal- » grond het eerste jaar volkomen gladde aardappelen, hoewel » daarop veel kalk was gebracht, aangezien het een laag,

» zuur stukje was; dit jaar echter waren de aardappelen » tamelijk schurftig.

» 3° Gezonde, schurftvrije pootaardappelen, op voor » schurft zeer vatbare gronden uitgepoot — blijven die beter » vrij van schurft dan schurftige pootaardappels? — Neen. » Al poot men op zulke gronden ook nog zulke gezonde poo- » ters, men zal altijd veel last hebben van schurftige aard- » appelen.

» 4° Heeft de schurft ook schadelijken invloed op den » groei of de kwaliteit der knollen of alleen op het uiterlijk? » — Als het niet erg is, zijn de aardappelen alleen wat ruw » op het uiterlijk, maar als het erg is, zooals dit jaar, dan lijdt » de knol er wel degelijk onder, vooral het zetmeelgehalte, » meer nog dan de grootte. Het kwam wel voor, dat er » schurftige aardappelen werden gewogen van 275 tot 325 » gram, terwijl anders deze aardappelen bepaald 450 gram » zouden hebben gewogen.

» 5° Welke soorten zijn naar uwe ervaring het vatbaarst » voor schurft? — Twee zeer vatbare consumptie-aardappe- » len zijn de «Fransche» en de «Turken». Als fabrieks-aard- » appel is niet zeer vatbaar de « Richters Imperator », die » nog altijd veel wordt verbouwd. Meer vatbaar is de » « Eigenheimer ».

» Ten slotte deel ik u mede, dat wij bij natte zomers » altijd zeer weinig last hebben van de ziekte; een droge » zomer, zooals deze, geeft altijd zeer vele schurftige aard- » appelen. Ik verbeeld mij, dat we tegenwoordig, zoolang » wij de aardappelen besproeien tegen ziekte, meer last » hebben van schurft dan vroeger. Zou dit mogelijk zijn? » Zou 't b.v. kunnen zijn, dat de schurft zich meest in den » laatsten tijd der groeiperiode deed gelden en zoo doende » bij besproeide aardappelen meer tijd had voort te woe- » keren dan bij onbesproeide? »

Wat dit laatste betreft is de hypothese van onzen inzender volkomen juist; reeds Thaxter raadde aan de aardappels zoo spoedig mogelijk te rooien, als men vermoedde, dat zij schurftig zouden zijn; want hoe langer de aardappels in den grond blijven, des te verder vreet de schurft in. Waarom in droge jaren de ziekte sterker optreedt dan in vochtige jaren, zouden wij niet kunnen zeggen; het was trouwens de eerste maal, dat wij dit vernamen. De overige mededeelingen kwamen geheel overeen met hetgeen in andere landen was opgemerkt. Wat betreft vraag 1, zoo blijkt hieruit wel de juistheid van Sorauer's opvatting, dat de aard van den bodem van nog meer invloed is dan de aard van de poters en dat het onnoodig is deze te ontsmetten, wanneer men teelt op grond, die voor schurft onvatbaar is.

Zoo komen dus ook de ervaringen van een Nederlandsch landbouwer overeen met die, welke in Amerika en Duitschland zijn opgedaan, en wij mogen dan ook zeggen, dat over het optreden van de ziekte de verschillende waarnemingen goed overeenstemmen en dat over dit punt en ook over de bestrijding in de laatste jaren veel is bekend geworden. Anders staat het met onze kennis omtrent de oorzaak van de ziekte, en het feit, dat lang niet altijd de *Oöspora scabies* of bacteriën gevonden worden, bewijst wel, dat er nog andere oorzaken, maar blijkbaar steeds parasitaire, zijn, die de aardappelschurft kunnen doen ontstaan.

De ons uit Groningen toegezonden aardappelen werden nauwkeurig onderzocht, maar tot nu toe waren noch de bacteriën van Bolley, noch de *Oöspora scabies* van Thaxter te vinden, zoodat wij wel gedwongen zijn te onderstellen, dat wij hier met een geval te doen hadden, waar de ziekte door een anderen, tot nog toe onbekenden, parasiet was veroorzaakt.

Resumeerende kunnen wij de hoofdzaken van hetgeen over de besproken ziekte bekend is, aldus samenvatten :

1. De aardappelschurft kan veroorzaakt worden door verschillende parasieten, o.a. door bacteriën en door een zwam *(Oöspora scabies)*. Vreterij van Julus mag niet als « schurft » betiteld worden en evenmin de ziekte door *Spongospora solani* veroorzaakt; beide zijn reeds uitwendig als zoodanig te onderscheiden.

2. De schurftziekte kan ontstaan doordat de parasiet reeds in den grond zit of met de poters in den grond wordt gebracht; de kans, dat de parasiet met de mest van dieren, die gevoed zijn met schurftige aardappelen, op het land komt, is uiterst gering.

3. Schurftige poters leveren alleen een schurftigen oogst op land, dat voor het tot stand komen van de ziekte geschikt is; is dit niet het geval, dan is ontsmetting der poters dus overbodig. Is het land echter vatbaar voor schurft en nog niet besmet, dan is ontsmetten der poters zeer gewenscht; maar is de grond reeds besmet, dan geeft die ontsmetting slechts een onbelangrijk voordeel.

4. De ontsmetting der pooters geschiedt het best door ze 1 of 1 $^1/_2$ uur lang in een oplossing van 1 % sublimaat te leggen en daarna af te spoelen. Wellicht is formaline even werkzaam.

5. Alle alkalische stoffen (kalk, soda, asch, compost, stalmest) maken den grond vatbaarder.

6. Ter ontsmetting van den grond zijn tot nu toe alleen met bloem van zwavel en met kieseriet + zwavelzuur aanmoedigende resultaten verkregen. Misschien zou ook ammoniumsulfaat bruikbaar zijn.

7. Ook bieten zijn onderhevig aan dezelfde schurftziekte als de aardappel; wellicht is dit ook het geval met koolrapen, turnips, rutabaga en radijs.

8. Niet alle aardappelvarieteiten zijn even vatbaar; van de in de provincie Groningen geteelde zijn de « Turken » en « Fransche » zeer vatbaar, ook « Eigenheimers », weinig vatbaar is « Richter's Imperator ».

9. Geregelde wisselcultuur is wenschelijk; men kieze hiervoor gewassen, bij welke nog nooit schurft is geconstateerd.

Ten slotte volgen hier eenige titels van de voornaamste publicaties over deze ziekte; de litteratuur over dit onderwerp is zeer uitgebreid en een volledige opsomming van alle artikels, waarin proeven over de schurftziekte beschreven of andere bijdragen geleverd zijn tot onze kennis hieromtrent, zou de grenzen van dit artikel overschrijden. Wij vergenoegen ons dus met alleen de voornaamste publicaties te memoreeren :

Bolley. Potato scab, a bacterial disease. (Agricultural Science 1890).

Thaxter. Potato scab. (Connect. Agr. Exp. St. 14th Ann. Rep. 1890).

Bolley. Prevention of potato scab (N. Dakota Agr. Exp. Sta. Bull. 9.).

Wheeler and Towar. Observations on the effect of certain fertilizers (Rhode Island Agr. Exp Sta. Bull. 29, 1893).

Wheeler, Towar and Tucker. Further observations (Rhode Island Agr. Exp. Sta. Bull. 30, 1894).

Wheeler and Tucker. Upon the effect of barnyard manure etc. (Rhode Island Agr. Exp. Sta. Bull. 33, 1895).

Sturgis. (Connecticut Agr. Exp. St. Report 19. 1896).

Halsted (New Jersey Agr. Exp. St. Report 16. 1896).

Halsted. Field experiments with potatoes (New Jersey Agr. Exp. St. Bull. 120, 1897).

Arthur. Formaline for prevention of potato scab. (Indiana Agr. Exp. St. Bull. 65, 1897).

Arthur. (Indiana Agr. Exp. St. Report 1897. (1898.)).

Wheeler and Adams. On the use of sulphur and sulphate of ammonia. (Rhode Island Agr. Exp. St. Rep. 1897. (1898.)).

Halsted. (New Jersey Agr. Exp. St. Rep. 12, 1890. (1900.)).

Willfarth. Versuche zur Bekampfung des Kartoffelschorfes. (Deutsche Landwirthschaftliche Presse 1898).

Sorauer. (Z. d. Landwirthschaftskammer f. d. Provinz Schlesiën. 1898. 21).

Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz 1893-1900.

Frank. Kampfbuch gegen die Schädlinge unserer Feldfrüchte 1897.

December 1901. C.-J.-J. VAN HALL.

EEN NIEUW MIDDEL TEGEN DEN ECHTEN MEELDAUW OF HET OÏDIUM VAN DEN WIJNSTOK.

Een der ergste ziekten van den wijnstok is, althans in onze streken, de Echte Meeldauw van den wijnstok, meestal kortweg het *Oïdium* genoemd naar zijn Latijnschen wetenschappelijken naam *Oïdium Tuckeri*. — Wij achten het onnoodig hier nog in bizonderheden over deze zeer verspreide ziekte te treden, daar wij haar reeds vroeger een opstel hebben gewijd (1). Wij hebben er tevens hare kenteekens beschreven en ook op het onderscheid gewezen tusschen deze, de Echte Meeldauw en een andere ziekte, die er niet mede verwant is, maar die er mede verward zou kunnen worden.

Als bestrijdingsmiddelen die met goed gevolg aangewend worden, zijn zwavel in fijn verdeelden poedervormigen toestand en verschillende zwavelverbindingen in oplossing, sinds lang in zwang.

Thans deelt SEELIG (2) mede dat het gewone sodazout

---

(1) Zie Tijdschrift over Plantenziekten, 2e jaarg. 1896, blz. 10.

(2) SEELIG W. *Erfolgreiche Bekämpfung des Traubenpilzes*, Proskauer Obstbau-Zeitung Jahrg. V. nº 4. — Naar een referaat van APPEL in Centralblatt für Bakteriologie., Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Band VII (1901), nº 13, bldz. 478.

(natriumcarbonaat of koolzuur natrium) ook een uitstekend bestrijdingsmiddel is.

Reeds in 1884, toen het Oïdium in zijne streek erg woedde, verkreeg SEELIG zeer gunstige uitslagen met een behandeling van dubbel koolzure soda of natriumbicarbonaat. Toen in 1899 het Oïdium weer hevig optrad, nam hij de gelegenheid te baat om het middel verder te beproeven ; doch deze maal gebruikte hij een oplossing à 2 ten honderd van het gewone sodazout. De uitslag was volkomen gunstig. De schimmelgroepjes verdroogden, maar de aangetaste scheuten en bladeren groeiden ongestoord verder ; ook de bessen (druiven) hadden niet geleden, maar werden volkomen rijp; de plaats waar zij vroeger aangetast waren geweest, kon nog duidelijk herkend worden aan de dunne bleekbruine kurklaag ; doch deze was nergens voldoende geweest om het barsten der druiven te veroorzaken.

Deze behandeling is zoo eenvoudig en zoo goedkoop dat wij onze lezers warm aanbevelen bij gelegenheid er een proefneming mede te doen, niet alleen in geval van oïdium bij den wijnstok, maar ook in geval van ziekten, die bij andere planten door Erysipheën of Echte Meeldauwzwammen worden veroorzaakt, zooals de rozenmeeldauw (*Spaerotheca pannosa*) op roos en perzik; de kruis- of stekelbesmeeldauw (*Microsphaera Grossularia*); de meeldauw van de hop (*Sphaerotheca Castagnei*), die ook op komkommer, erwt, appel, aardbezie en talrijke andere planten voorkomt, en een aantal andere meeldauwzwammen (1).

G. STAES.

---

(1) Tot de meeldauwzwammen behooren o. a. nog, boven de hooger genoemde :

Podosphaera tridactyla, op pruim, kers, abrikoos en lijsterbes ;

OVER HET VERDELGEN VAN AKKERONKRUID DOOR BESPROEIINGEN.

Reeds vroeger schreven wij een klein opstel over dit onderwerp (1). Wij wenschen er thans nog eens op terug te komen om eenige proeven te bespreken, die sinds 1897-98 gedaan werden. Terwijl in den beginne men vooral of zelfs uitsluitend tot doel had den akkermosterd, herik of hederik (*Sinapis arvensis*) te bestrijden, heeft men zich weldra afgevraagd : 1° tot in hoever de voor *Sinapis* doodelijke besproeiingen ook op andere onkruiden schadelijk zouden werken, en 2° of andere stoffen, b. v. scheikundige meststoffen, in groote hoeveelheden toegediend, dezelfde uitslagen niet konden opleveren.

Frank (2) heeft daarover een belangrijk opstel geschreven, waarover wij hier niet in bijzonderheden zullen treden; maar waarvan wij de besluiten wenschen mede te deelen :

1° Tot bestrijding van onkruid kunnen alleen oplossingen in water van zwavelzuur ijzer, (groene vitriool, koper-

---

Podosphaera Oxyacanthae, op mistel en hagedoorn;

Erysiphe graminis op graangewassen en grassen ;

Erysiphe Martii op kool, koolzaad, lupine, lucerne, klaver, rupsklaver, erwt, enz.;

Erysiphe umbelliferarum op pastinak, engelwortel (*Angelica*) en talrijke Umbelliferen (schermbloemigen) ;

Erysiphe communis op tabak en talrijke wilde planten ;

Erysiphe cichoriaceum op suikerij en schorseneel ;

Erysiphe Rubi op framboos ;

Phyllactinia suffulta op pereboom, hazelaar, walnoot, enz.

(1) G. Staes. *De hederik of akkermosterd (Sinapis arvensis) en zijne verdelging.* Tijdschr. over Plantenziekten, 4e Jaarg. 1898, 2e afl., bladz. 31.

(2) Frank. *Bekämpfung des Unkräutes durch Metallsalze.* Arbeiten aus den biolog. Abtheil. f. Land- und Forstwirthschaft am kaiserl. Gesundheitsamte. 1er Band, Heft 2, 1900, bl. 128.

rood) en van zwavelzuur koper (blauwe aluin of blauwe vitriool) in aanmerking komen. Deze beide stoffen gedragen zich nagenoeg volkomen op dezelfde wijze tegenover de onkruidsoorten en tegenover de gekweekte gewassen; echter is de daartoe vereischte concentratiegraad van de oplossing niet dezelfde. Zwavelzuur ijzer werkt in een oplossing à 15 % op zeer voldoende wijze; met oplossingen à 20 en zelfs à 30 % worden geene in 'toog springend betere uitslagen bekomen. Van zwavelzuur koper mag de oplossing niet meer dan 5 % bevatten. Daar zwavelzuur ijzer veel goedkooper is dan zwavelzuur koper,is dus het gebruik der eerste zelfstandigheid uit het oogpunt der zuinigheid aan te bevelen.

2° Het is beter de metaalzouten in oplossing te gebruiken, dan ze onder den vorm van poeder aan te wenden, en wel om de volgende redenen :

a. de behandeling met de zoutoplossingen is goedkooper;

b. zij is volledíger; de planten worden veel gelijkmatiger behandeld;

c. de behandeling is veel minder afhankelijk van het weder;

d. hare werking is krachtiger dan bij het gebruik van zouten in poedervorm.

3° Een algemeen voorschrift betreffende hoeveelheden, die men gebruiken moet, is moeilijk te geven. Minder dan 500 liter per hectare zal het wel nooit zijn, want men mag niet te spaarzaam zijn, maar moet daarentegen zorgen dat al de planten gansch en heel met de vloeistof zijn bedekt geworden, Wanneer het onkruid reeds vrij groot is, kan men 2 en 3 maal, zelfs 4 maal die hoeveelheid per hectare aanwenden. Men zal echter goed doen met 500 liter per hectare te beginnen.

4° De invloed der besproeiing is op alle planten niet dezelfde, maar hangt af van een reeks morphologische en anatomisch- physiologische eigenschappen, zooals de verborgen ligging van het stengelvegetatiepunt en van de jonge bladeren der knoppen; — de grootere of kleinere oppervlakte der bladeren; — de stand der bladeren; van loodrecht geplaatste organen rolt de vloeistof gemakkelijk af, terwijl zij gemakkelijk aan waterpas of slechts weinig schuin geplaatste plantendeelen blijft hangen; — de haarbekleeding der plantenorganen; in de meeste gevallen spelen de haren de rol van beschutmiddel tegen het natworden door regen of dauw; — de bouw van de cuticula der opperhuid, welke cuticula dikwijls als met was bedekt is en dus het nat worden verhindert.

5°. Een algemeen middel tegen al de onkruiden, dat overal en altijd zou te gebruiken zijn, is in de besproeiing met metaalzoutoplossingen niet te vinden. Het krachtigst werken zij tot verdelging van Akkermosterd (*Sinapis arvensis*) en Wilde radijs (*Raphanus Raphanistrum*). Nagenoeg even afdoende is hare werking op Zuring (*Rumex crispus*), Duizenknoop of Zwaluwtong (*Polygonum convolvulus*), Paardenbloem (*Taraxacum*), Melkdistel (*Sonchus*) en Kruiskruid (*Senecio*).

Bij een aantal andere onkruiden is de werking zwak of zeer zwak en eindelijk op nog andere heeft de behandeling geen invloed. Tot de planten dezer laatste groep, die dus uitstekend weerstand bieden aan ijzer- of koperzoutoplossingen, behooren de volgende soorten: de Akkerklaprozen (*Papaver Rhoeas* en *Argemone*), het Varkens- of Kreupelgras (*Polygonum aviculare*), de Mel- Melde- of Ganzevoetsoorten (*Chenopodium*), de Wolfsmelksoorten (*Euphorbia*), de Stekelvederdistel (*Cirsium arvense*), de Korenbloem (*Centaurea Cyanus*),, het Streepzaad (*Crepis*),

de gewone Kamille (*Matricaria Chamomille*), de Akkerwinde (*Convolvulus arvensis*), de Akkerbraambes (*Rubus caesius*), de Kweek (*Triticum repens*), de Windhalmsoorten (*Agrostis*), de Akkerpaardestaart (*Equisetum arvense*), enz.

6°. De gekweekte graangewassen lijden niet of slechts zeer weinig door de besproeiingen met koper- of ijzerzoutoplossingen; hunne normale ontwikkeling wordt er niet door gehinderd. Ook aan de klaver en de beetwortels is de bij besproeiing toegebrachte schade slechts gering; daarentegen is zij grooter bij erwten, wordt bedenkelijk bij voederwikken, terwijl bij aardappelen het middel volkomen onbruikbaar is.

7°. Het geschiktste tijdstip tot verdelging van akkermosterd en wilde radijs door zoutoplossingen is het oogenblik, dat deze onkruidplanten 4 à 7 centimeter hoog zijn en nog slechts 3 of 4 bladeren boven de zaadlobben vertoonen, in ieder geval nog vóór de bloemstengels zich ontwikkeld hebben; anders sterven de bladeren wel grootendeels af, maar de bloeistengel gaat gewoonlijk voort zich te ontwikkelen en brengt zelfs meestal kiembare zaden voort; het doel dat men zich bij de besproeiing voorstelde, wordt dus in zulk geval niet of slechts zeer onvolkomen bereikt.

Daar de zaden van akkermosterd en wilde radijs niet gelijkmatig kiemen, is soms een tweede besproeiing, na korte tusschenpoos, zeer sterk aan te bevelen om tot een volledige verdelging te geraken. De stand van het gewas kan alleen daarover voldoende inlichten.

* * *

Duserre, te Lausanne, heeft eveneens proeven genomen met verscheiden vloeistoffen tot bestrijding van akkermosterd en ander onkruid (1897-1900). Zijne uitslagen zijn

verschenen in *Journal d'Agriculture suisse*, nr 23, 1900. Ook hij overtuigde zich van de werkzaamheid van besproeiingen met oplossingen van zwavelzuur koper à 4 en 5 % en gebruikte daarvan, volgens de omstandigheden, 5 à 10 hectoliter per hectare.

In 1899 en in het voorjaar 1900 werden ook proeven genomen met Chilisalpeter (sodanitraat) en met mengsels van zwavelzuur koper en sodanitraat, Daartoe dienden oplossingen van 2 à 3 kil. kopersulfaat en 10 à 20 kil. sodanitraat op 100 lit. water; 8 à 10 hectol. van dit mengsel werden per hectare gebruikt.

Tot vernietiging van jonge exemplaren van akkermosterd is de zwakke oplossing van 2 kil. kopersulfaat en 10 kil. sodanitraat voldoende.

De besproeiing moet gedaan worden bij schoon weder, vooral wanneer men voorziet dat dåarop nog één of twee dagen droog weder zullen volgen. — De besproeiing met het mengsel van zwavelzuur koper en Chilisalpeter kan vooral aangewend worden, wanneer het graangewas nog niet zeer ontwikkeld is of niet al te dik staat, in tegenovergesteld geval is de kopersulfaat-oplossing aan 4 à 5 % te verkiezen.

Chilisalpeter, zegt Duserre, in een oplossing à 20 %, vernietigt de jonge akkermorsterdplanten in korten tijd en dient tevens als bemesting voor het graangewas; dus geen nuttelooze onkosten meer, een groot voordeel voorwaar tegenover de aanwending van ijzersulfaat en vooral van kopersulfaat.

Trouwens, Duserre heeft met een ijzersulfaatoplossing à 15 % minder voldoende uitslagen bekomen : de vernietiging van het onkruid was minder volkomen en het graangewas scheen door de behandeling sterker te lijden. — Tot in hoeverre dit laatste met de werkelijkheid overeenstemt, durven wij niet uitmaken; alleen talrijke proeven kunnen

daaromtrent de oplossing brengen Nochtans dient hier gezeid te worden dat STENDER nagenoeg tot hetzelfde besluit gekomen was als FRANK, n. l. dat een hoeveelheid van 400 lit. eener zwavelzuurijzer-oplossing à 15 %, per hectare, de beste uitslagen geeft, zoowel uit het oogpunt van de verdelging aan het onkruid, als van het weerstandsvermogen der gekweekte gewassen.

*
* *

Prof. HEINRICH, te Rostock (Deutsche Landw. Presse, 1900, n° 52, blz 666), had waargenomen en heeft verder door proeven bewezen, dat buiten de koper- en ijzerzouten, ook andere zouten, voornamelijk sodanitraat, ammoniaksulfaat, chloorkalium en chloormagnesium tot onkruidverdelging kunnen dienen. STENDER (1) had reeds bij zijne proeven gebruik gemaakt van natriumsulfaat en magnesiumsulfaat, doch daar hij bevond dat deze zouten onwerkzaam waren, had hij van proeven met andere zouten afgezien.

STEGLICH (2), te Dresden, heeft de proeven van HEINRICH herhaald in den loop van den zomer van 1900. Van al de oplossingen werd steeds een hoeveelheid gebruikt, die overstemde met 400 Lit. per hectare. De aangewende oplossingen waren: zwalvelzuur ijzer à 20 %; sodanitraat, ammoniaksulfaat, chloorkalium en chloormagnesium à 15 en à 30 %.

STEGLICH stelde vast dat tarwe, rogge, haver en gerst

---

(1) STENDER. *Zur Vertilgung der Ackerunkräuter, besonders Hederich, Ackersenf und Distel durch Metallsalzlösungen.* Mittheil, des Landwirthschaftlichen Instituts der Universität Breslau, 3e Heft.

(2) STEGLICH. *Untersuchungen und Beobachtungen über die Wirkung verschiedener Salzlösungen auf Kulturpflanzen und Unkräuter.* Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. XI Band, 1901, 1, Heft, bldz. 31.

aan besproeiingen met om 't even welke dier oplossingen goed wederstonden; de bladeren leden gewoonlijk wel een weinig, maar na 5-8 dagen waren zij weder hersteld en van blijvende schade was in geen geval sprake.

De beetwortel leed groote schade door de besproeiing met de ijzerzoutoplossing, weinig door de ammoniaksulfaat-oplossing à 30 % en niet door de andere.

De aardappel en de lupine behooren tot de gevoeligste planten; zij lijden zeer sterk door de ijzerzoutoplossing en worden door de andere aangewende oplossingen gedood.

Trouwens ijzersulfaat in sterke oplossing blijkt ook schadelijk te zijn voor erwten, wikken, oude klaver en vlas, en vooral voor jonge klaver en boonen. De oplossing à 30 % van sodanitraat, ammoniaksulfaat, chloorkalium en chloormagnesium werkt doodelijk voor erwten, boonen, wikken en vlas (voor dit gewas is chloormagnesium-oplossing à 30 % echter minder schadelijk); oude en jonge klaver verdragen die concentratie echter goed zonder veel schade.

De oplossing à 15 % derzelfde zouten is nog doodelijk voor vlas (uitgezonderd de chloormagnesium-oplossing, die weinig schaadt), en daarentegen niet schadelijk voor oude en jonge klaver, erwten, boonen en wikken; uitgezonderd de sodanitraat-oplossing, die een weinig schadelijk is voor jonge klaver, en de zwavelzuur-ammoniak-oplossing, die eveneens een weinig schadelijk is voor erwten, boonen en wikken.

Graangewassen verdragen dus de oplossingen à 30 % zeer goed, beeten eveneens (uitgezonderd die van ammoniaksulfaat) en klaver, goed. De oplossing à 15 % is nog doodelijk voor aardappel, eveneens voor lupinen (uitgezonderd die van chloormagnesium) en voor de andere niet of zeer weinig schadelijk.

Akkermosterd en wilde radijs worden door *al* die oplossingen gedood, ook door die à 15 %.

De distels (*Cirsium*-soorten) lijden sterk door de oplossingen van ijzersulfaat à 20 %, sodanitraat en ammoniaksulfaat à 30 en à 15 %, chloorkalium à 30 %, — niet door de andere.

De melkdistel (*Sonchus arvensis*) is alleen vrij gevoelig voor de oplossingen à 30 % van ammoniaksulfaat en chloorkalium, evenals de zuring (*Rumex*-soorten).

Duizendknoop of perzikkruid (*Polygonum Persicaria*) wordt door de oplossingen à 30 % van sodanitraat en van chloorkalium gedood, door die van ammoniaksulfaat erg beschadigd.

Varkensgras of kreupelgras (*Polygonum aviculare*) weerstaat daarentegen zeer goed aan al die oplossingen, terwijl de akkerpaardestaart (*Equisetum arvense*) alleen door de oplossingen à 30 % eenige geringe schade ondergaat.

*
* *

De proeven van Duserre, Heinrich en Steglich, waarvan wij hier de uitslagen hebben medegedeeld, dienen voorzeker nog hernomen en volledigd te worden, maar zij duiden een nieuwe methode aan tot bestrijding van het onkruid, een methode, die het groote voordeel oplevert slechts stoffen voor te schrijven, die aan de gekweekte gewassen zelf voordeelig zijn; van daar het verminderen van de onkosten, die tot een minimum worden teruggebracht, zonder eenig, als zij het ook zeer gering, gevaar voor een schadelijke wijziging van den grond door toevoeging van betrekkelijke groote hoeveelheden koper- of ijzerzouten. — Het is in die richting, dat naar ons oordeel de proeven nog verder dienen voortgezet te worden.

G. Staes.

KLEINE MEDEDEELINGEN.

Nog iets over de voeding der kraai. — In *Le Moniteur du Jardinier* (1) is een klein artikel verschenen, dat wel iets volledíger inlichtingen had kunnen bevatten, maar dat niettemin eenige belangwekkende gegevens mededeelt :

Volgens een verslag van de Landbouwmaatschappij van Schotland werd aldaar een onderzoek ingesteld over den inhoud der maag bij de kraaien. In den loop van een jaar werden 336 magen onderzocht; 81 % van den inhoud bestond uit graan (tarwe, rogge, enz.); slechts 15 % uit insecten en insectenlarven, waaronder nog een groot aantal voorkwamen, die nuttig en andere, die noch nuttig, noch schadelijk zijn.

Ook roept het verslag de aandacht op het feit, dat kraaien ook nesten van kleine vogelen verstoren, de eieren breken en opeten, de jonge dooden en opvreten, zoodat ook in Schotland de kraai over t'algemeen veel schadelijker dan nuttig is.

(1) N° van 5 Februari 1902. Mij welwillend medegedeeld door den heer Fr. Burvenich, vader, oud-leeraar aan de tuinbouwschool te Gent.